

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/004643

31.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

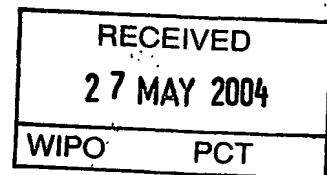
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月11日

出願番号  
Application Number: 特願2003-273411

[ST. 10/C]: [JP2003-273411]

出願人  
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社

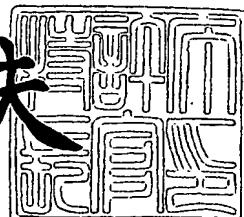


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3040232

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P6871  
【提出日】 平成15年 7月11日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B27B 15/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜第2工場内  
【氏名】 勝俣 和彦  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000099  
【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100097515  
【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目26番20号 建築会館4階 アサ国際特許事務所  
【弁理士】 堀田 実  
【氏名又は名称】  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 027018  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0113415

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

加熱した被処理品を加圧した循環ガスで冷却するガス冷却炉を備えた高速循環ガス冷却式真空熱処理炉であって、

前記ガス冷却炉は、被処理品を静置する冷却領域を囲みその内側に上下方向に断面一定のガス流路を形成する冷却室と、該冷却室内を上下方向に通過するガスを冷却して循環させるガス冷却循環装置と、冷却室内を上下方向に通過するガスの方向を交互に切り替えるガス方向切替え装置と、冷却室の上端及び下端を塞ぎ通過するガスの速度分布を均一化させる上下の整流器と、を備えたことを特徴とする高速循環ガス冷却式真空熱処理炉。

**【請求項2】**

前記上下の整流器は、互いに積層された均等分配部と整流部とからなり、或いは均等分配部と整流部の両機能を備え、

均等分配部は、上昇ガス流の圧力損失係数0.1以上の流路抵抗をつけることにより流速の均等分配化を図るために前記上昇ガス流に直交する方向に均等に配置された複数の圧損発生手段を有し、

整流部は、均等分配部を通過した上昇ガス流の流れ方向を整流する複数の整流グリッドからなる、ことを特徴とする請求項1に記載の高速循環ガス冷却式真空熱処理炉。

**【請求項3】**

更に、冷却室の上下にガス方向切替え装置から流入するガス流の方向を案内する補助分配機構を設ける、ことを特徴とする請求項1に記載の高速循環ガス冷却式真空熱処理炉。

**【請求項4】**

前記ガス冷却循環装置は、冷却室に隣接して設置され冷却室を通過したガスを吸引して加圧する冷却ファンと、該冷却ファンに吸引されるガスを間接冷却する熱交換器とからなり、

前記ガス方向切替え装置は、前記熱交換器を間隔を隔てて囲む中空のカウリングと、該カウリングを昇降させる昇降シリンダとを備え、前記カウリングは、下降位置において冷却室の下方と連通する下方吸引口と、上昇位置において冷却室の上方と連通する上方吸引口とを有する、ことを特徴とする請求項1に記載の高速循環ガス冷却式真空熱処理炉。

【書類名】明細書

【発明の名称】高速循環ガス冷却式真空熱処理炉

【技術分野】

【0001】

本発明は、高速循環ガス冷却式真空熱処理炉に関する。

【背景技術】

【0002】

真空熱処理炉は、内部を減圧した後、不活性ガス等を再充填して被処理品を熱処理する熱処理炉である。真空熱処理炉は、加熱後に炉内及び処理品についていた水分等がガス化した後に再度減圧し、不活性ガス等を再充填することで、水分を完全に除去できるため、水分による色付きのない熱処理（「光輝熱処理」と呼ぶ）ができる利点がある。

【0003】

また、ガス冷却式真空熱処理炉は、光輝熱処理ができ、かつ脱炭浸炭がない、変形が少ない、作業環境が良いなど、種々の利点を有する。しかし、初期のガス冷却式真空熱処理炉は、減圧冷却式であるため、冷却速度が不十分な欠点があった。そこで、冷却速度を高めるために、高速循環ガス冷却方式が実用化されている。

【0004】

図4は、非特許文献1に開示された高速循環ガス冷却炉の構成図である。この図において、50は断熱材、51はヒータ、52は有効作業域、53は炉体及び水冷ジャケット、54は熱交換器、55はターボファン、56はファン用モータ、57は冷却扉、58は炉床、59はガスディストリビュータである。

【0005】

また、特許文献1の「真空炉におけるガス循環冷却促進法」は、図5に示すように、気密性の真空容器61内に断熱壁67によって囲った加熱室66を設け、加熱室内に配置されたヒータ62により被熱物64を真空中で加熱すると共に、真空容器61内にクーラ62およびファン63が設けられ真空容器内に供給された無酸化性ガスをクーラ62により冷却し、無酸化性ガスをファン63の回転により加熱室66の相対する断熱壁67面に設けられた開口68、69より加熱室66内に循環させて被熱物64を強制ガス循環冷却する真空炉において、少なくとも一端が末広がり状に形成された耐熱性の筒状フード65を加熱室66内に置かれた被熱物64の周囲を適宜間隔を離して囲うように、かつその両端が前記開口68、69に相対するように配置して無酸化性ガスを加熱室66内に循環させるようにしたものである。

【0006】

【非特許文献1】山崎勝弘、金属材料の真空熱処理(2)、熱処理30巻2号、平成2年4月

【特許文献1】特開平5-230528号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

非特許文献1及び特許文献1に記載の高速循環ガス冷却炉は、加熱と冷却を同一の場所で行うため、以下の問題点があった。

(1) 加熱終了時に加熱用のヒータや炉体が高温になっており、冷却時にヒータや炉体も同時に冷却するため、熱処理材を高速冷却できない。

(2) 热処理材を囲んで加熱用のヒータや炉体があるため、冷却時に冷却ガスを均一に供給できない。

(3) 上下方向に交互にガス冷却する場合でも、上向きと下向きの両方の冷却ガスを均一な速度と向きに整流する手段はなく、熱処理材全体の歪みを低減することが困難であった。

【0008】

本発明は、上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明

の目的は、冷却時に熱処理材を高速冷却することができ、熱処理材全体に冷却ガスを均一に供給でき、かつ上向きと下向きの両方において冷却ガスを均一な速度と向きに整流して熱処理材全体の歪みを低減することができる高速循環ガス冷却式真空熱処理炉を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0009】

本発明によれば、加熱した被処理品を加圧した循環ガスで冷却するガス冷却炉を備えた高速循環ガス冷却式真空熱処理炉であって、前記ガス冷却炉は、被処理品を静置する冷却領域を囲みその内側に上下方向に断面一定のガス流路を形成する冷却室と、該冷却室内を上下方向に通過するガスを冷却して循環させるガス冷却循環装置と、冷却室内を上下方向に通過するガスの方向を交互に切り替えるガス方向切替え装置と、冷却室の上端及び下端を塞ぎ通過するガスの速度分布を均一化させる上下の整流器と、を備えたことを特徴とする高速循環ガス冷却式真空熱処理炉が提供される。

##### 【0010】

本発明の好ましい実施形態によれば、前記上下の整流器は、互いに積層された均等分配部と整流部とからなり、或いは均等分配部と整流部の両機能を備え、均等分配部は、上昇ガス流の圧力損失係数0.1以上の流路抵抗をつけることにより流速の均等分配化を図るために前記上昇ガス流に直交する方向に均等に配置された複数の圧損発生手段を有し、整流部は、均等分配部を通過した上昇ガス流の流れ方向を整流する複数の整流グリッドからなる。

##### 【0011】

更に、冷却室の上下に冷却室から流入するガス流の方向を案内する補助分配機構を設けることが好ましい。

##### 【0012】

前記ガス冷却循環装置は、冷却室に隣接して設置され冷却室を通過したガスを吸引して加圧する冷却ファンと、該冷却ファンに吸引されるガスを間接冷却する熱交換器とからなり、前記ガス方向切替え装置は、前記熱交換器を間隔を隔てて囲む中空のカウリングと、該カウリングを昇降させる昇降シリンダとを備え、前記カウリングは、下降位置において冷却室の下方と連通する下方吸引口と、上昇位置において冷却室の上方と連通する上方吸引口とを有する。

#### 【発明の効果】

##### 【0013】

上記本発明の構成によれば、上下の整流器により、冷却室の上端及び下端を塞ぎ通過するガスの速度分布を均一化させるので、冷却領域を通過するガス流の速度変化を最少限度に抑えることができ、被処理品に対して乱れの少ない冷却ガスを吹き付けることができる。また、被処理品を通った後の出口部も均等に冷却ガスを排出することで、被処理品の中央部にも均等に冷却ガスを通すような強制力が發揮され、熱処理材全体の歪みを低減することができる。

##### 【0014】

また複数の圧損発生手段により流速分布を均等化し、複数の整流グリッドによりガス流の流れ方向を均等化できる。

さらに補助分配機構（例えば吹き込み板）を設けることにより、冷却室の上下面積が大きい場合でも、複数箇所に向かうガス流の方向を最適化し、流れの均一化を高めることができる。

##### 【0015】

またガス方向切替え装置により下方吸引口と上方吸引口を交互に冷却ファンの吸引側に連通させることにより、冷却室内を上下方向に通過するガスの方向を交互に切り替えることができる。この切替えにより、整列化された被処理品の位置による冷却速度の差を低減し、熱処理材全体の歪みを低減することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

## 【0017】

図1は、本発明による高速循環ガス冷却式真空熱処理炉の全体構成図である。この図に示すように、本発明の真空熱処理炉は、真空加熱炉10、ガス冷却炉20、及び移動装置30を備える多室型熱処理炉である。

真空加熱炉10は、被処理品1を減圧した後、不活性ガス等を再充填して加熱する機能を有する。ガス冷却炉20は、加熱した被処理品1を加圧した循環ガス2で冷却する機能を有する。移動装置30は、被処理品1を真空加熱炉10とガス冷却炉20との間で移動する機能を有する。

なお、本発明は多室型熱処理炉に限定されず、真空加熱とガス冷却を単室で行う单室炉であってもよい。

## 【0018】

真空加熱炉10は、内部が真空排気されるようになった真空容器11、被処理品1を内部に収容する加熱室12、加熱室に被処理品1を出し入れするための前扉13、加熱室内の被処理品1を移動させるための開口を閉じる後扉14、被処理品1を前後に水平移動可能な載置台15、被処理品1を加熱するためのヒータ16、等からなる。この構成により、真空容器11の内部を真空に減圧し、ヒータ16により被処理品1を所定の温度まで加熱することができる。

## 【0019】

移動装置30は、被処理品1を真空加熱炉10とガス冷却炉20との間で水平に移動させる搬送棒32、後扉14を昇降させて開閉する後扉昇降装置33、前扉13を昇降させて開閉する前扉昇降装置34、及びガス冷却炉20の中間断熱扉21aを昇降させて開閉する中間扉昇降装置34を備える。この例において、搬送棒32はラックピニオン駆動、後扉昇降装置33は直動シリンダ、前扉昇降装置34と中間扉昇降装置34は巻上げ機であるが、本発明はこれに限定されず、その他の駆動機構であってもよい。この構成により、後扉14、前扉13及び中間断熱扉21aを開閉した状態で、搬送棒32により、被処理品1を真空加熱炉10とガス冷却炉20との間で水平に移動させることができる。

## 【0020】

図2は図1の部分拡大図であり、図3は図2のA-A線における断面図である。図1～図3に示すように、ガス冷却炉20は、真空容器21、冷却室22、ガス冷却循環装置24、ガス方向切替え装置26及び整流器28を備える。

真空容器21は、真空加熱炉10の前扉13に対向して設けられた中間断熱扉21a、被処理品1を内部に収容する円筒形の容器胴部21b、ガス冷却循環装置24を収容する循環部21c、及び気密に開閉可能なクラッチリング21d、21eからなる。この構成により、クラッチリング21eを開放し循環部21cを容器胴部21bから図1で右方に後退させることにより、被処理品1を容器胴部21bの内部に直接収納することができる。また、クラッチリング21d、21eにより中間断熱扉21aと循環部21cを容器胴部21bに気密に連結し、加圧した冷却用ガス（アルゴン、ヘリウム、窒素、水素等）を内部に供給することにより、加圧ガスを冷却に用いることができる。

## 【0021】

冷却室22は、真空加熱炉10に隣接して容器胴部21bの中央部に設けられる。冷却室22の真空加熱炉側は中間断熱扉21a、ガス冷却循環装置と両側面は気密性のある断熱壁22a、22bで仕切られている。またこの冷却室22は、上下端は開口しており、かつその内側に上下方向に断面一定のガス流路を形成している。この冷却室22の内側が冷却領域であり、被処理品1は、例えばギヤ・シャフトジェットエンジンの動翼、静翼、ボルト等の小型金属部品であり、トレーヤバスケット内に収容し、冷却室22の中央に通気性のある載置台23に載せて静置される。

載置台23は真空加熱炉10の載置台15と同一高さに設置され、内蔵するローラ上を

自由に移動できるようになっている。また、容器胴部21bと断熱壁22bの間に、図3に示すように水平仕切板22cが設けられ、冷却室22の上下に位置するガスを気密に仕切っている。

#### 【0022】

ガス冷却循環装置24は、冷却室22に隣接して設置され冷却室22を通過したガスを吸引して加圧する冷却ファン24aと、冷却ファン24aに吸引されるガスを間接冷却する熱交換器25とからなる。冷却ファン24aは、真空容器21の循環部21cに取付けられた冷却ファンモータ24bにより回転駆動され、その中央部からガスを吸引し、外周部から吐出する。熱交換器25は、例えば内部を水冷された冷却フィンチューブである。

この構成により、熱交換器25で冷却された循環ガスを中央部から吸引し、外周部から吐出した冷却室22内を上下方向に通過するガスを冷却して循環することができる。

#### 【0023】

ガス方向切替え装置26は、この例では、熱交換器25を間隔を隔てて囲む中空のカウリング26aと、カウリング26aを昇降させる昇降シリンダ27とからなる。カウリング26aは、下降位置において冷却室22の下方と連通する下方吸引口26bと、上昇位置において冷却室22の上方と連通する上方吸引口26cとを有する。

#### 【0024】

この構成により、ガス方向切替え装置26により下方吸引口26bと上方吸引口26cを交互に冷却ファン24aの吸引側に連通させることにより、冷却室22内を上下方向に通過するガスの方向を交互に切り替え、整列化された被処理品の位置による冷却速度の差を低減し、熱処理材全体の歪みを低減するようになっている。

#### 【0025】

整流器28は、冷却室22の上端及び下端を塞いで上下に設けられ、冷却室22を通過するガスの速度分布を均一化させる機能を有する。

上下の整流器28は、互いに積層された均等分配部28aと整流部28bとからなる。なお整流器28は、均等分配部と整流部の両機能を備えてもよい。

均等分配部28aは、ガス流の圧力損失係数0.1以上の流路抵抗をつけることにより流速の均等分配化を図るためにガス流2に直交する方向（この例で水平方向）に均等に配置された複数の圧損発生手段を有する。圧損発生手段は、例えば貫通孔であり、流路抵抗をつけることにより流速の均等分配化を図るようになっている。流路抵抗（圧損）は、ガス流2の全圧損に占める割合が高いほど均等分配化の効果が高く、好ましくは上下の圧損発生手段の流路抵抗（圧損）を上昇ガス流2の圧力損失係数0.1以上に設定する。

なお、圧力損失係数 $\zeta$ と損失ヘッド $h$ 、流速 $V$ 、重力加速度 $g$ との間には、式（1）の関係がある。

$$h = \zeta \cdot V^2 / (2 \cdot g) \quad \dots \quad (1)$$

#### 【0026】

整流部28bは、例えば格子状に配列した複数の整流グリッドからなり、均等分配部28bを通過したガス流2の流れ方向を整流し、流れ方向を均等化する。

この構成により、複数の圧損発生手段により流速分布を均等化し、複数の整流グリッドによりガス流の流れ方向を均等化するようになっている。

#### 【0027】

また、本発明の高速循環ガス冷却式真空熱処理炉は、冷却室22の上下に冷却室から流入するガス流の方向を案内する補助分配機構29（例えば吹き込み板）を設け、冷却室の上下面積が大きい場合でも、複数箇所に向かうガス流の方向を最適化し、流れの均一化を高めるようになっている。

#### 【0028】

上記本発明の構成によれば、上下の整流器28により、冷却室22の上端及び下端を塞ぎ通過するガスの速度分布を均一化させるので、冷却領域を通過するガス流の速度変化を最少限度に抑えることができ、被処理品に対して乱れの少ない冷却ガスを吹き付けることができる。また、被処理品1を通った後の出口部も均等に冷却ガスを排出することで、被

処理品の中央部にも均等に冷却ガスを通すような強制力が發揮され、熱処理材全体の歪みを低減することができる。

#### 【0029】

上述したように、本発明の高速循環ガス冷却式真空熱処理炉は、冷却時に熱処理材を高速冷却することができ、熱処理材全体に冷却ガスを均一に供給でき、かつ上向きと下向きの両方において冷却ガスを均一な速度と向きに整流して熱処理材全体の歪みを低減することができる、等の優れた効果を有する。

#### 【0030】

なお、本発明は上述した実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない限りで自由に変更することができることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図1】本発明による高速循環ガス冷却式真空熱処理炉の全体構成図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】図2のA-A線における断面図である。

【図4】非特許文献1に開示された高速循環ガス冷却炉の構成図である。

【図5】特許文献1の「真空炉におけるガス循環冷却促進法」の構成図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0032】

1 被処理品、2 循環ガス、

10 真空加熱炉、11 真空容器、12 加熱室、

13 前扉、14 後扉、15 載置台、16 ヒータ、

20 ガス冷却炉、21 真空容器、

21a 中間断熱扉、21b 容器胴部、

21c 循環部、21d, 21e クラッチリング、

22 冷却室、22a, 22b 断熱壁、22c 水平仕切板、

24 ガス冷却循環装置、24a 冷却ファン、

24b 冷却ファンモータ、25 熱交換器、

26 ガス方向切替え装置、26a カウリング、

26b 下方吸引口、26c 上方吸引口、27 昇降シリンダ、

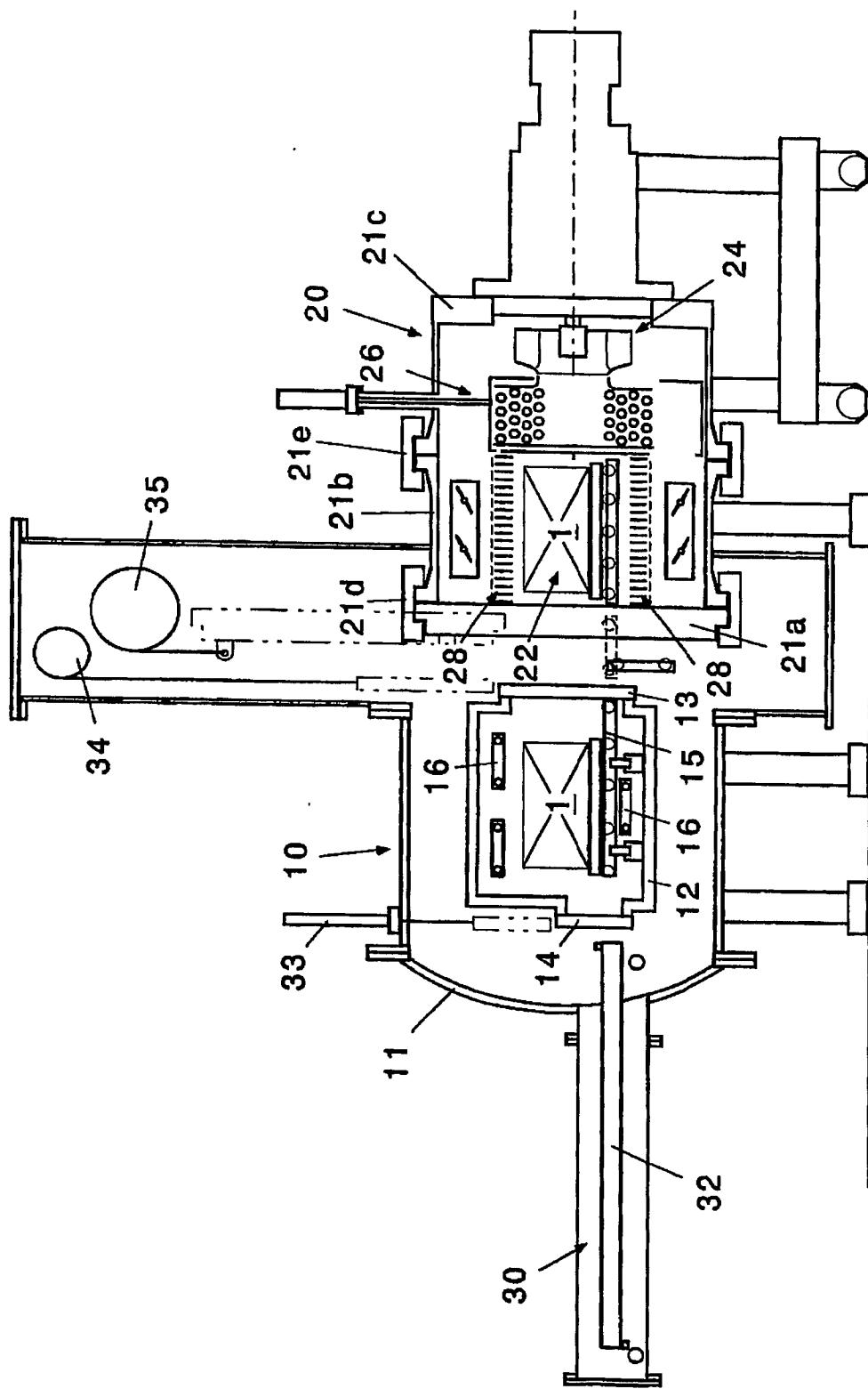
28 整流器、28a 均等分配部、28b 整流部、

29 補助分配機構、30 移動装置、32 搬送棒、

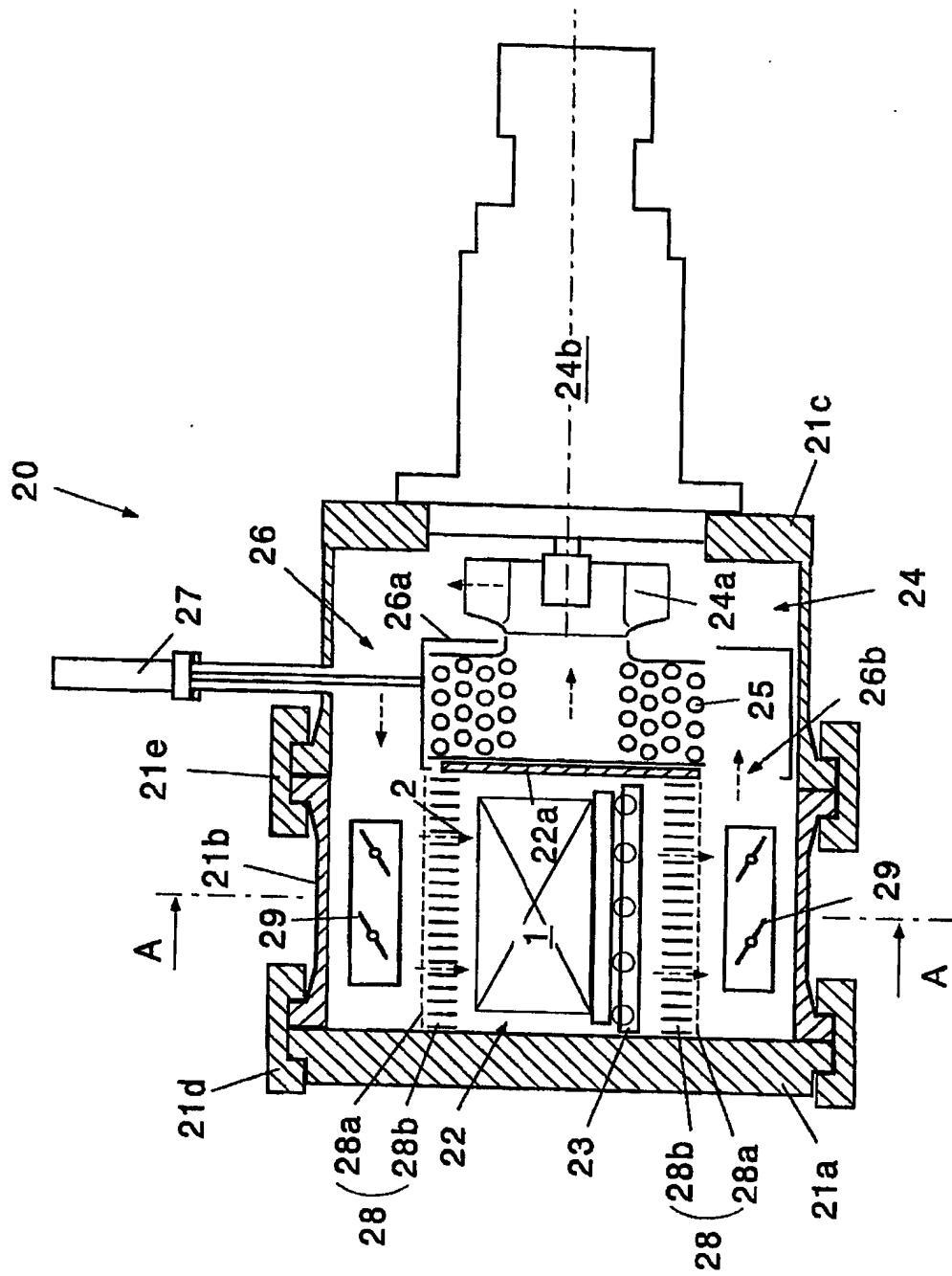
33 後扉昇降装置、34 前扉昇降装置、

34 中間扉昇降装置

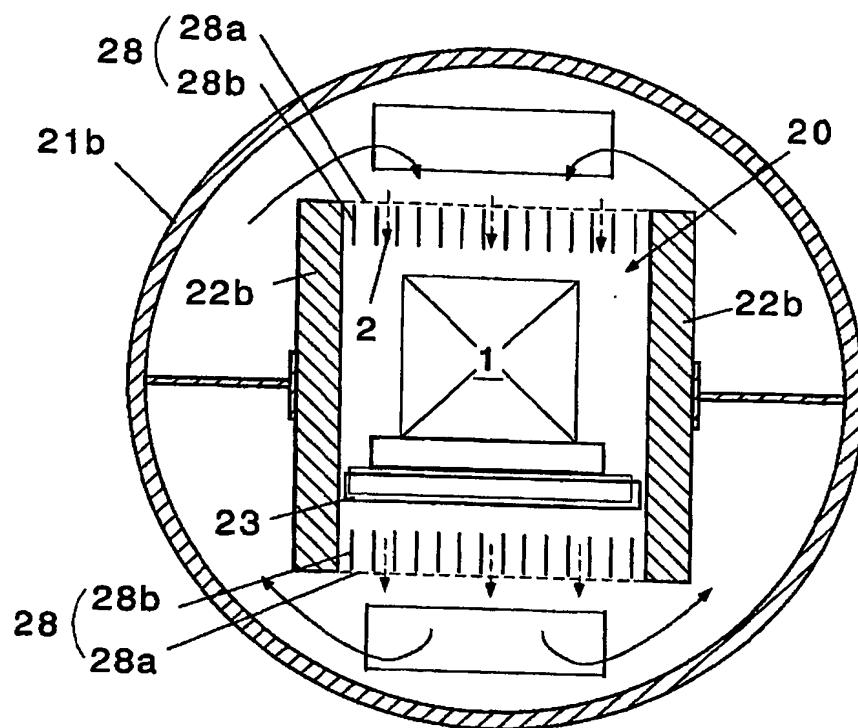
【書類名】図面  
【図1】



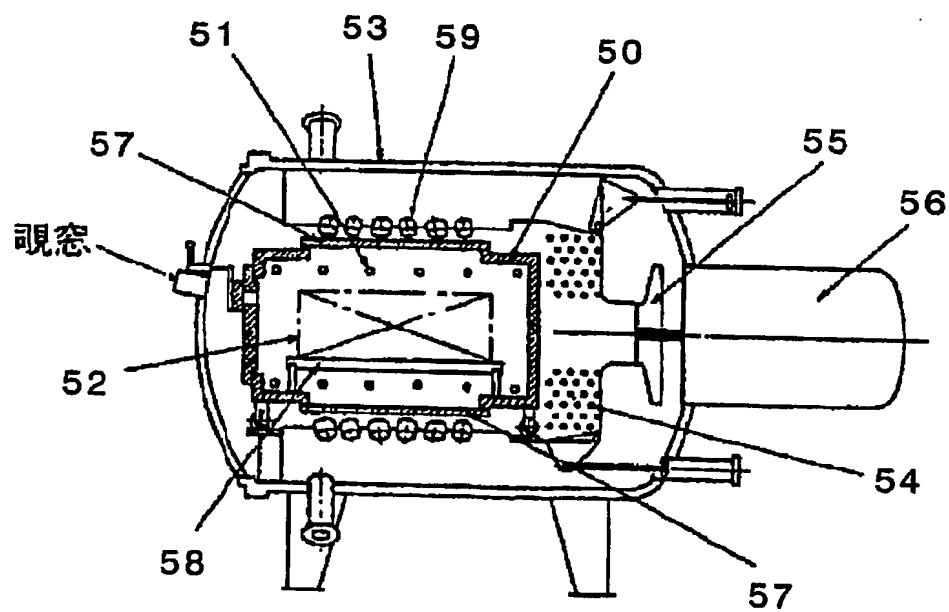
【図2】



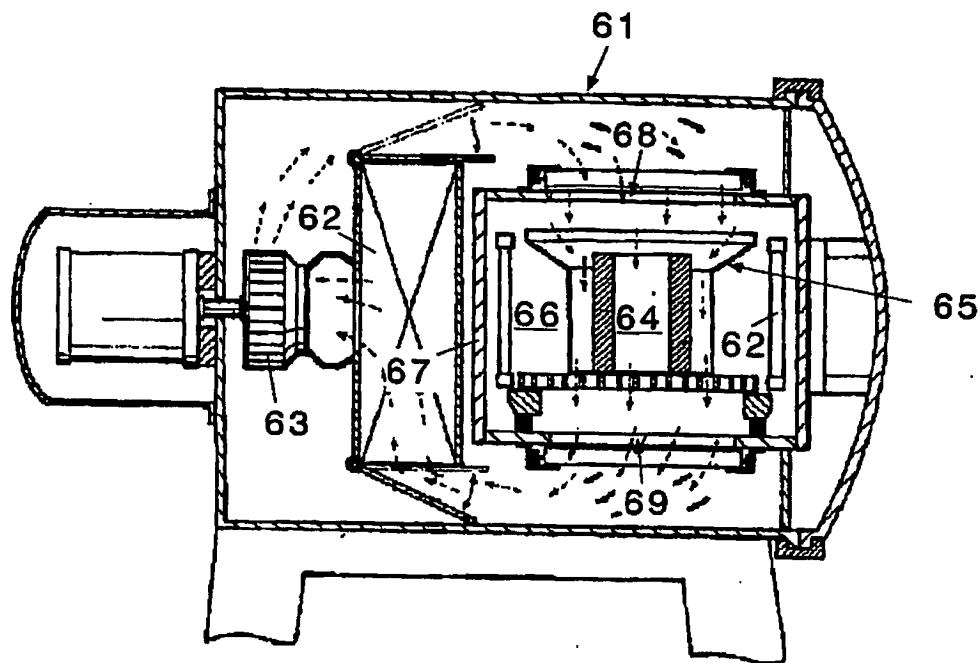
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 冷却時に熱処理材を高速冷却することができ、熱処理材全体に冷却ガスを均一に供給でき、かつ上向きと下向きの両方において冷却ガスを均一な速度と向きに整流して熱処理材全体の歪みを低減することができる高速循環ガス冷却式真空熱処理炉を提供する。

【解決手段】 加熱した被処理品1を加圧した循環ガス2で冷却するガス冷却炉20を備える。ガス冷却炉20は、被処理品を静置する冷却領域を囲みその内側に上下方向に断面一定のガス流路を形成する冷却室22と、冷却室内を上下方向に通過するガスを冷却して循環させるガス冷却循環装置24と、冷却室内を上下方向に通過するガスの方向を交互に切り替えるガス方向切替え装置26と、冷却室の上端及び下端を塞ぎ通過するガスの速度分布を均一化させる上下の整流器28とを備える。

【選択図】 図2

特願 2003-273411

出願人履歴情報

識別番号

[000000099]

1. 変更年月日

[変更理由]

1990年 8月 7日

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

氏 名

石川島播磨重工業株式会社